تموز 2026 مجلة دراسات في الإنسانيات والعلوم التربوية العدد 14
July 2026 Journal of Studies in Humanities and Educational Sciences No. 14
Print ISSN 3006-3256 Online ISSN 3006-3264

أثر الأنشطة البشرية على الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة طوزخورماتو

الباحثة: يسرى مؤيد خضر
esgm24006@uokirkuk.edu.iq
الباحث الثاني: أ.م .د. صفاء عدنان جاسم
الباحث الثالث: أ.م .د. ماهية محسن حسن
جامعة كركوك / كلية التربية للعلوم الإنسانية/ قسم الجغرافية

الخلاصة:
يتناول البحث أثر الأنشطة البشرية في الوحدات الجيومورفولوجية بمنطقة الدراسة، من خلال تحليل العلاقة بين الخصائص الطبيعية لسطح الأرض وأنماط استعمالات الأرض البشرية. اعتمدت الدراسة على تحليل الخرائط الجيومورفولوجية والبيانات الإحصائية للوحدات الأرضية الرئيسة، وهي: الأراضي الرديئة، الحواف التلالية، القدمات التلالية، السهل التجميعي، والسهل الفيضي. أظهرت النتائج أن السهل التجميعي يمثل أكثر الوحدات تأثراً بالنشاط البشري، إذ يستحوذ على النسبة الأكبر من الاستعمالات الزراعية والسكنية بسبب استواء سطحه وخصوبة تربته، في حين تتركز الأنشطة الصناعية بشكل ملحوظ في السهل الفيضي والأقدام التلالية. بالمقابل، سجلت الأراضي الرديئة والحواف التلالية أدنى مستويات الاستغلال البشري نتيجة وعورة التضاريس وشدة التعرية. كما بينت الدراسة أن التوسع العمراني والزراعي وشق الطرق أسهمت في تغيير الخصائص الجيومورفولوجية، وزيادة عمليات الحت والانجراف والترسيب، والضغط على موارد التربة والمياه. وتؤكد النتائج أن العلاقة بين الإنسان والبيئة الجيومورفولوجية علاقة تفاعلية متبادلة تتطلب إدارة مستدامة للأرض والموارد الطبيعية.
الكلمات المفتاحية: الوحدات الجيومورفولوجية، استعمالات الأرض، الأنشطة البشرية، السهل التجميعي، التعرية والانجراف.

The impact of human activities on the geomorphological units in the Tuz Khurmatu region

Researcher: Yusra Mu'ayyad Khader
Researcher: Asst. Prof. Dr. Safaa Adnan Jassim
Researcher: Asst. Prof. Dr. Mahia Mohsen Hassan
University of Kirkuk / College of Education for Humanities / Department of Geography

Abstract:
This study examines the impact of human activities on the geomorphological units of the study area by analyzing the relationship between landforms and land-use patterns. The research relied on geomorphological mapping and statistical analysis of the main land units, including badlands, hill ridges, piedmont zones, alluvial plains, and floodplains. The results indicate that the alluvial plain is the most affected unit by human activities, accounting for the largest share of agricultural and residential land uses due to its flat terrain and fertile soils. Industrial activities are concentrated mainly within the floodplain and piedmont units, while badlands and hill ridges exhibit the lowest levels of human utilization because of their rugged topography and high susceptibility to erosion. The study also reveals that urban expansion, agricultural development, road construction, and resource exploitation have significantly altered the geomorphological characteristics of the area, increasing rates of erosion, sedimentation, and pressure on soil and water resources. The findings confirm a strong interaction between human activities and the geomorphological

environment, highlighting the need for sustainable land-use planning and effective management of natural resources to minimize environmental degradation and ensure balanced regional development.

Keywords: Geomorphological Units, Land Use, Human Activities, Alluvial Plain, Soil Erosion and Sedimentation

أولاً: المقدمة

تُعد الوحدات الجيومورفولوجية من أهم العناصر الطبيعية التي تسهم في تشكيل الخصائص المكانية للبيئة الجغرافية، إذ تؤثر بصورة مباشرة في توزيع الأنشطة البشرية واستعمالات الأرض المختلفة. وتُظهر العلاقة بين الإنسان والسطح الأرضي تفاعلاً مستمراً تتأثر فيه الأنشطة الاقتصادية والعمرانية والزراعية بالخصائص التضاريسية من جهة، وتُحدث هذه الأنشطة تغيرات واضحة في المظاهر الجيومورفولوجية من جهة أخرى. وقد شهدت العقود الأخيرة تزايداً ملحوظاً في حجم التدخل البشري في البيئة الطبيعية نتيجة النمو السكاني والتوسع العمراني والتطور الاقتصادي، الأمر الذي انعكس على خصائص السطح وعمليات الحت والترسيب والتعرية. وتُعد دراسة أثر الأنشطة البشرية على الوحدات الجيومورفولوجية من الموضوعات المهمة في الجغرافية الطبيعية لما توفره من فهم علمي لطبيعة التغيرات البيئية الناتجة عن الاستغلال البشري للأرض. كما تسهم هذه الدراسات في تحديد مدى ملاءمة الوحدات الأرضية لمختلف الاستعمالات، والكشف عن المشكلات البيئية المحتملة الناتجة عن سوء استغلال الموارد الطبيعية. ومن هذا المنطلق يهدف البحث إلى تحليل الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة وبيان مدى تأثير الأنشطة البشرية فيها، مع توضيح التباين المكاني لاستعمالات الأرض وعلاقتها بالخصائص الطبيعية، وصولاً إلى نتائج يمكن الإفادة منها في تحقيق تنمية مكانية مستدامة والمحافظة على التوازن البيئي.

ثانياً: مشكلة البحث:

ما مدى تأثير الأنشطة البشرية المختلفة في خصائص الوحدات الجيومورفولوجية وتغير مظاهر السطح في منطقة الدراسة؟

كيف تتباين أنماط استعمالات الأرض بين الوحدات الجيومورفولوجية المختلفة تبعاً لخصائصها الطبيعية؟

ما أثر التوسع الزراعي والعمراني والصناعي في زيادة عمليات التعرية والانجراف وتدهور الموارد الطبيعية في منطقة الدراسة؟

ثالثاً: فرضيات البحث:

تؤثر الأنشطة البشرية، ولا سيما الزراعية والعمرانية والصناعية، في خصائص الوحدات الجيومورفولوجية وتؤدي إلى تغير بعض مظاهر السطح في منطقة الدراسة.

تتباين أنماط استعمالات الأرض بين الوحدات الجيومورفولوجية تبعاً لاختلاف خصائصها الطبيعية من حيث الانحدار والتربة ودرجة الملاءمة للاستغلال البشري.

يسهم التوسع الزراعي والعمراني والصناعي في زيادة معدلات التعرية والانجراف والتأثير في كفاءة الموارد الطبيعية، ولاسيما التربة والمياه.

رابعاً: هدف البحث

يهدف البحث إلى تحليل الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة وبيان خصائصها الطبيعية، والكشف عن طبيعة العلاقة بينها وبين الأنشطة البشرية المختلفة، مع تحديد أثر استعمالات الأرض في إحداث التغيرات الجيومورفولوجية وانعكاساتها على البيئة المحلية.

خامساً: أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في إبراز دور الوحدات الجيومورفولوجية في توجيه الأنشطة البشرية وتحديد أنماط استعمالات الأرض، فضلاً عن توفير قاعدة علمية تسهم في التخطيط السليم لاستغلال الموارد الطبيعية والحد من المشكلات البيئية وتحقيق التنمية المستدامة.

سادساً: منهج البحث

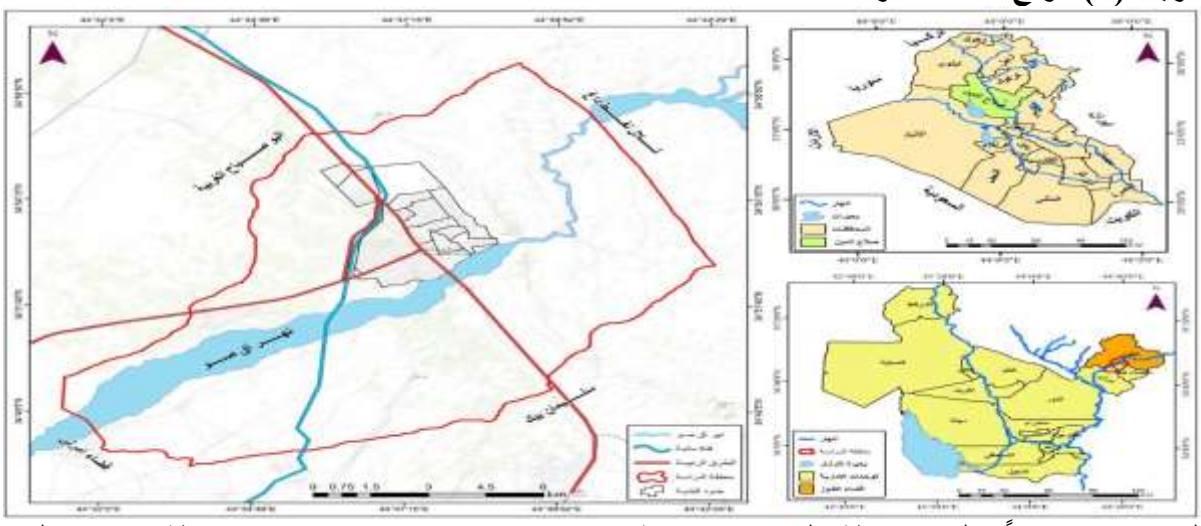
اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته طبيعة الدراسة، إذ تم من خلاله تحليل الوحدات الجيومورفولوجية وخصائصها الطبيعية، وبيان علاقتها بالأنشطة البشرية واستعمالات الأرض، بالاعتماد على البيانات الإحصائية وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والتمثيل الكارتوغرافي للوصول إلى نتائج دقيقة.

سابعاً: حدود منطقة البحث

1- الحدود المكانية : تقع منطقة طوز خورماتو فلكياً بين خطي طول(44َ 32 ً 3 -44َ 42 29َ) شرقاً ودائرتي عـرض (35َ 34 49َ -35َ 56 34َ) شمالاً ، ويمنحها هذا الموقع خصائص مناخية شبه جافة تتسم بارتفاع درجات الحرارة صيفاً وانخفاضها شتاءً، فضلاً عن قلة التساقط المطري وتذبذبه خريطة(1)

2- الحدود الزمانية: تقتصر الدراسة من حيث الإطار الزمني على سنة (2025)، وهي السنة التي جرت خلالها رصد الظاهرة محل البحث وجمع البيانات المتعلقة بها.

خريطة(1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم 1:1000000، وخريطة صلاح الدين الإدارية بمقياس رسم 1:250000، والمرئية الفضائية لاندسات 8، باستخدام برنامج ARC GIS 10.8.

أثر الأنشطة البشرية على الوحدات الجيومورفولوجية

تمهيد :

تمثل الوحدات الجيومورفولوجية الأساس الطبيعي الذي تتفاعل معه الأنشطة البشرية المختلفة، إذ تؤدي الاستعمالات الزراعية والسكنية والصناعية وشق الطرق واستغلال الموارد الطبيعية إلى إحداث تغيرات واضحة في خصائص السطح وشكله. وتبعاً للخريطة والجدول المرفقين، تتباين درجة تأثير الأنشطة البشرية بين الوحدات الأرضية المختلفة تبعاً لمساحتها وخصائصها الطبيعية ومدى ملاءمتها للاستغلال البشري، الأمر الذي انعكس على مظاهر التغير الجيومورفولوجي في منطقة الدراسة.

أولاً: وحدة الأراضي الرديئة

بناءً على البيانات الإحصائية المستخرجة من الجدول رقم (1) والتمثيل الكارتوغرافي في الخريطة رقم (2)،تشغل وحدة الأراضي الرديئة مساحة بلغت (30.18 كم²) وبنسبة (18.3%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتتركز في الأجزاء الشمالية الشرقية. وتتميز هذه الوحدة بوعورة سطحها وارتفاع درجة تعرضها لعوامل التعرية، مما جعل الأنشطة البشرية فيها محدودة نسبياً. إلا أن شق الطرق واستغلال بعض المناطق للرعي والأنشطة الزراعية المحدودة أدى إلى إزالة الغطاء النباتي الطبيعي، الأمر الذي ساهم في زيادة معدلات الانجراف المائي وتدهور التربة، فضلاً عن ظهور بعض التغيرات في أشكال السطح نتيجة التدخل البشري المستمر[1].

(1) بكر، ناتق صبار , جيومورفولوجية حوض وادي شاي (دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية). رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بغداد، بغداد، العراق،2004, 85-110.

ثانياً: وحدة الحواف التلالية

بناءً على البيانات الإحصائية المستخرجة من الجدول رقم (1) والتمثيل الكارتوغرافي في الخريطة رقم (2)،تبلغ مساحة وحدة الحواف التلالية (24.06 كم²) مشكلةً ما نسبته (14.6%) من إجمالي مساحة المنطقة. وتعد هذه الوحدة منطقة انتقالية بين الأراضي المرتفعة والمنخفضة، وقد تأثرت بالأنشطة البشرية المتمثلة بإنشاء الطرق واستغلال بعض المنحدرات لأغراض الرعي والزراعة المحدودة. وأسهمت هذه الأنشطة في زيادة تعرض التربة للحت والتعرية، كما أدى إزالة الغطاء النباتي إلى تسريع عمليات التدهور الجيومورفولوجي وتغيير بعض المظاهر الطبيعية للحواف التلالية.

ثالثاً: وحدة القدمات التلالية

بناءً على البيانات الإحصائية المستخرجة من الجدول رقم (1) والتمثيل الكارتوغرافي في الخريطة رقم (2)،تعد وحدة القدمات التلالية أقل الوحدات مساحة، إذ بلغت مساحتها (16.86 كم²) بنسبة (10.2%) من مساحة منطقة الدراسة. وتمتاز بانحداراتها المعتدلة وقربها من المناطق السهلية، الأمر الذي جعلها أكثر ملاءمة لبعض الأنشطة البشرية، وخاصة الاستعمالات السكنية والزراعية. وقد أدى التوسع العمراني وشق الطرق واستغلال الأراضي الزراعية إلى حدوث تغيرات في خصائص التربة وازدياد عمليات التجوية والانجراف السطحي، مما أثر في التوازن الطبيعي لهذه الوحدة[2].

رابعاً: وحدة السهل التجميعي

بناءً على البيانات الإحصائية المستخرجة من الجدول رقم (1) والتمثيل الكارتوغرافي في الخريطة رقم (2)،تحتل وحدة السهل التجميعي المرتبة الأولى من حيث المساحة، إذ بلغت (73.03 كم²) مشكلةً نسبة (44.2%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. وتعد هذه الوحدة أكثر الوحدات تعرضاً لتأثير الأنشطة البشرية بسبب ملاءمتها للزراعة والاستقرار البشري. فقد أدى التوسع الزراعي واستصلاح الأراضي وزيادة الاستعمالات السكنية وإنشاء شبكات الطرق إلى تغيير الخصائص الطبيعية للسطح، كما ساهمت عمليات الحراثة والري واستخدام الآلات الزراعية في إعادة تشكيل بعض المظاهر الجيومورفولوجية، فضلاً عن التأثير في خصائص التربة وزيادة معدلات الترسيب في بعض المواقع[3].

خامساً: وحدة السهل الفيضي

تشغل وحدة السهل الفيضي مساحة (21.01 كم²) وبنسبة (12.7%) من المساحة الكلية، وتمثل المناطق القريبة من المجاري المائية. وتعد هذه الوحدة من أكثر المناطق استغلالاً في النشاط الزراعي نظراً لخصوبة تربتها وتوفر المياه فيها[4]. وقد أدى التوسع الزراعي وإقامة القنوات والمنشآت المختلفة إلى تعديل النظام الطبيعي للترسيب والحت، فضلاً عن تأثير عمليات الري والصرف في خصائص التربة وارتفاع احتمالية تدهورها في بعض المواقع[5]. كما ساهمت الأنشطة البشرية في تغيير بعض المظاهر الطبيعية للسهل الفيضي نتيجة الاستغلال المكثف للأراضي.يتبين من خلال خريطة الوحدات الجيومورفولوجية وجدول المساحات والنسب المئوية أن تأثير الأنشطة البشرية يختلف من وحدة أرضية إلى أخرى تبعاً لخصائصها الطبيعية ومساحتها. وقد كانت وحدة السهل التجميعي الأكثر تأثراً بالأنشطة البشرية بسبب استحواذها على أكبر مساحة وملاءمتها للاستعمالات الزراعية والسكنية، في حين كان تأثير الأنشطة البشرية أقل نسبياً في وحدة الأراضي الرديئة والحواف التلالية نتيجة طبيعة سطحها الوعرة. وبصورة عامة، أسهمت الأنشطة البشرية خلال السنوات الأخيرة في إحداث تغيرات واضحة في الخصائص الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة، مما انعكس على أشكال السطح والتربة وعمليات الحت والترسيب فيها.

---

(2) Strahler, Alan & Strahler, Arthur, Introducing Physical Geography, 6th Edition, John Wiley & Sons, Inc., USA, 2013, p 450

(3) خلف حسين علي الدليمي، الجيومورفولوجيا التطبيقية: علم أشكال سطح الأرض من المنظور التطبيقي، ج1، ط1، دار الكندي للنشر والتوزيع، إربد (الأردن)، 2001، ص 142.

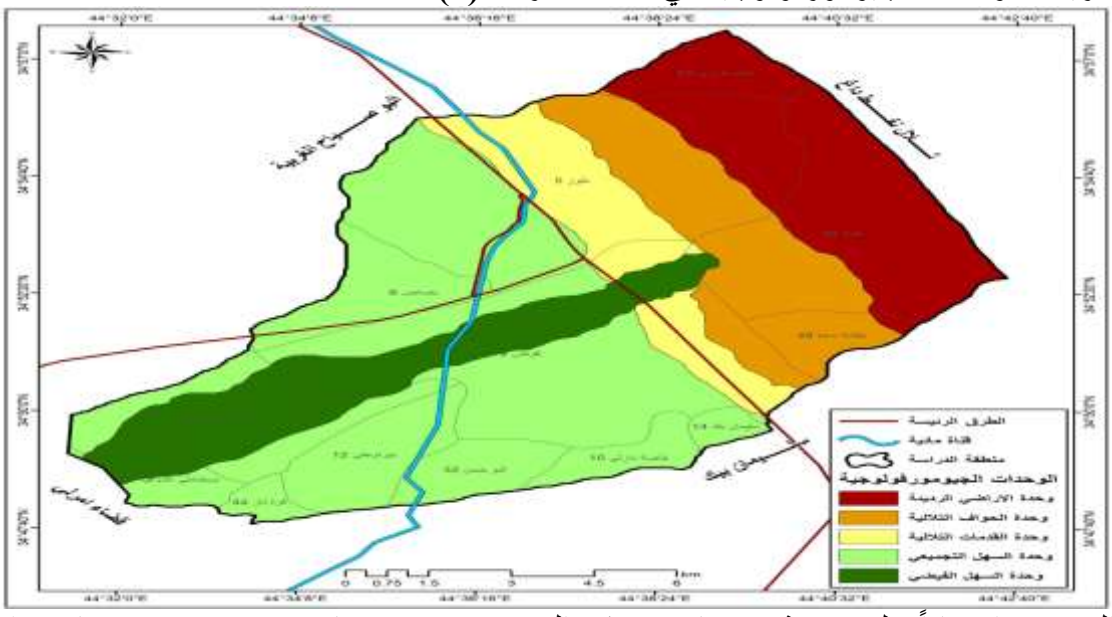
(4) وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، تقرير عن لوحة سامراء، بغداد،1994.

(5) jassim ,Erly Pleistocene Gravel fan of the tigris river from Al fath to Baghdad,Centeral,Jougeolsocofiraq,vo1,14,no,1981.

جدول رقم(1) وحدات الارضية لمنطقة الدراسة

ت	الوحدة الأرضية	المساحة (كم²)	النسبة المئوية(%)
1	وحدة الأراضي الرديئة	30.18	18.3
2	وحدة الحواف التلالية	24.06	14.6
3	وحدة السهل التجميعي	73.03	44.2
4	وحدة السهل الفيضي	21.01	12.7
5	وحدة القدمات التلالية	16.86	10.2
المجموع الكلي	—	165.13	100.0

خريطة الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة(2)



المصدر: اعتماداً على مرئية لاندسات 8، ذي المتحسس OLI، بتاريخ 20-3-2025، باستخدام برنامج ARC GIS 10.8.

التحليل الجيومورفولوجي وعلاقته بالنشاط البشري

تعد دراسة الوحدات الجيومورفولوجية حجر الزاوية في فهم التوزيع المكاني للأنشطة البشرية، إذ لا تقتصر التضاريس على كونها مجرد معالم لسطح الأرض، بل هي "المنصة الطبيعية" التي تحدد طبيعة واتجاه الاستخدامات البشرية، سواء كانت سكنية، زراعية، أو صناعية. فالعلاقة بين الإنسان وبيئته الجيومورفولوجية هي علاقة "تأثر وتأثير"؛ حيث تفرض الخصائص الطبوغرافية، ونوع التربة، ودرجة الانحدار قيوداً معينة أو تمنح فرصاً تنموية تتباين من وحدة إلى أخرى.

وفي منطقة الدراسة، يظهر هذا التباين بوضوح من خلال المطابقة بين التشكيلات الأرضية السائدة وأنماط الاستغلال البشري. فبينما نجد أن الوحدات السهلية المنبسطة تمثل مناطق "جذب" للنشاط السكاني والزراعي نظراً لسهولة الحركة وتوفر التربة الرسوبية، نجد أن الوحدات التلالية أو الأراضي الرديئة تمثل مناطق "طرد" أو تقييد للنشاط البشري بسبب وعورة السطح وصعوبة الاستثمار الهندسي فيه

إن تحليل هذه العلاقة يهدف إلى الكشف عن مدى ملاءمة الأرض للاستخدامات الحالية، ورسم رؤية مستقبلية للتوسع العمراني والزراعي بما يضمن الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية وتقليل المخاطر الجيومورفولوجية. وبناءً على البيانات الإحصائية المستخرجة من الجدول رقم (23) والتمثيل الكارتوغرافي في الخريطة رقم (2)، يمكن تفصيل أثر كل وحدة جيومورفولوجية على الأنشطة البشرية وفق الآتي:

أولاً: وحدة الأراضي الرديئة :

تُظهر خريطة الوحدات الجيومورفولوجية أن وحدة الأراضي تتركز في الجزء الشرقي والشمالي الشرقي من منطقة الدراسة، وتمثل أكثر الوحدات تعرضاً لعمليات التعرية والتفكك السطحي نتيجة تأثير العوامل الطبيعية، ولا سيما الانحدارات الواضحة وضعف الغطاء النباتي وشدة تأثير الجريان السطحي.

وتتسم هذه الوحدة بوعورة سطحها وارتفاع قابليتها للتعرية المائية، الأمر الذي انعكس بصورة مباشرة على أنماط استعمالات الأرض داخلها، إذ تعد من أقل الوحدات ملاءمة للأنشطة البشرية مقارنة ببقية الوحدات الجيومورفولوجية.

وتشير بيانات جدول (2) وخريطة (2) إلى أن مساحة وحدة الأراضي الرديئة بلغت 30.18 كم²، مشكلةً ما نسبته 18.28% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وهي بذلك تعد من الوحدات واسعة الامتداد نسبياً. إلا أن هذا الامتداد المكاني الكبير لم يقابله تنوع في استعمالات الأرض، بل اتسمت الوحدة بسيطرة شبه مطلقة للأراضي غير المستغلة نتيجة الظروف الطبيعية غير الملائمة.

ويظهر من الجدول أن فئة غير ذلك استحوذت على المساحة الأكبر داخل الوحدة، إذ بلغت 29.76 كم² وبنسبة 98.6% من مساحة الوحدة، كما تمثل 18.02% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة. وتعكس هذه النسبة المرتفعة جداً هيمنة الأراضي المتدهورة أو غير المستغلة التي تعاني من محدودية الإمكانات الاقتصادية والزراعية، فضلاً عن تعرضها المستمر لعمليات التعرية والانجراف. ويشير ذلك إلى أن معظم أراضي الوحدة بقيت خارج نطاق الاستثمار البشري بسبب الصعوبات الطبيعية التي تحد من إمكانية استغلالها في الأنشطة الإنتاجية المختلفة.

أما الاستعمال الصناعي فقد سجل مساحة محدودة بلغت 0.20 كم² وبنسبة 0.7% من مساحة الوحدة، وبنسبة 0.12% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة. ويُلاحظ أن وجود النشاط الصناعي في هذه الوحدة يعد محدوداً جداً ويقتصر على مواقع صغيرة ومتفرقة، ويرتبط غالباً بقرب بعض الطرق أو المواقع التي تسمح بإقامة منشآت لا تتطلب شروطاً طبوغرافية مثالية. ومع ذلك فإن ضعف البنية الطبيعية للوحدة وعدم استقرار المنحدرات يحدان من إمكانية توسع هذا النشاط مستقبلاً.

كما بلغ الاستعمال الزراعي نحو 0.11 كم² فقط، أي ما يعادل 0.4% من مساحة الوحدة و0.07% من مساحة منطقة الدراسة. وتعد هذه النسبة متدنية للغاية، وهو ما يعكس عدم ملاءمة الأراضي الرديئة للنشاط الزراعي بسبب ضحالة التربة وشدة الانحدار وارتفاع معدلات الانجراف، فضلاً عن محدودية الموارد المائية القادرة على دعم الإنتاج الزراعي المستدام. لذلك تتركز المساحات الزراعية في أجزاء صغيرة جداً ذات ظروف محلية أفضل مقارنة ببقية أجزاء الوحدة.

أما الاستعمال السكني فقد سجل مساحة بلغت 0.05 كم² فقط وبنسبة 0.2% من مساحة الوحدة و0.03% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وهي أدنى نسبة بين الاستعمالات البشرية. ويعود ذلك إلى عدم ملاءمة البيئة التضاريسية لإقامة التجمعات السكنية بسبب ارتفاع كلفة الإنشاء والخدمات والبنى التحتية، إضافة إلى المخاطر الجيومورفولوجية المرتبطة بالتعرية وعدم استقرار المنحدرات، مما جعل التوسع العمراني يتجه نحو وحدات أكثر استقراراً وأقل انحداراً.

في حين بلغت مساحة المياه داخل الوحدة 0.06 كم² فقط بنسبة 0.2% من مساحة الوحدة وبنسبة 0.04% من مساحة منطقة الدراسة، وهي نسبة ضئيلة تعكس محدودية المسطحات المائية داخل الأراضي الرديئة، واقتصارها على أجزاء صغيرة من المجاري المائية أو المنخفضات التي تتجمع فيها المياه بصورة مؤقتة وتؤكد هذه النتائج وجود ارتباط وثيق بين الخصائص الجيومورفولوجية لوحدة الأراضي الرديئة وأنماط استعمال الأرض فيها، إذ أدت وعورة السطح وشدة الانحدار وتدهور التربة إلى الحد من الأنشطة البشرية والإنتاجية، لتصبح الأراضي غير المستغلة هي السمة الغالبة على الوحدة. كما تكشف النتائج عن أن هذه الوحدة تمثل منطقة ذات حساسية بيئية عالية تتطلب إجراءات للحفاظ على التربة والحد من التعرية والانجراف، فضلاً عن توجيه أي مشاريع تنموية مستقبلية بما يتلاءم مع قدراتها الطبيعية. ومن ثم يمكن اعتبار وحدة الأراضي الرديئة أقل الوحدات الجيومورفولوجية استثماراً بشرياً في منطقة الدراسة، وأكثرها خضوعاً لسيطرة العوامل الطبيعية على حساب الأنشطة الاقتصادية والعمرانية.

ثانياً: وحدة الحافات التلالية

تُعد وحدة الحافات التلالية إحدى الوحدات الجيومورفولوجية المهمة في منطقة الدراسة، إذ تبلغ مساحتها (24.06 كم²)، وتمثل ما نسبته (14.57%) من المساحة الكلية للمنطقة. وتظهر هذه الوحدة في خريطة الوحدات الجيومورفولوجية على هيئة شريط يمتد في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة، ويتميز

بخصائص تضاريسية تختلف عن الوحدات المجاورة، الأمر الذي انعكس بصورة مباشرة على طبيعة استعمالات الأرض فيها.

تشير بيانات الجدول إلى أن فئة (غير ذلك) تستحوذ على الجزء الأكبر من مساحة الوحدة، إذ تبلغ مساحتها (23.73 كم²) وبنسبة (98.7%) من مساحة الوحدة. ويعكس هذا الارتفاع الكبير محدودية الاستغلال البشري لهذه الأراضي، ويعود ذلك إلى الخصائص الطبيعية للحافات التلالية، مثل تباين الارتفاعات ووجود المنحدرات النسبية وضعف ملاءمة التربة لبعض الأنشطة الاقتصادية، مما أدى إلى بقاء معظم مساحتها ضمن الأراضي غير المستغلة أو ذات الاستعمال المحدود.

أما الاستعمال الزراعي فقد بلغ (0.03 كم²) وبنسبة (0.1%) من مساحة الوحدة، وهي نسبة منخفضة جداً، ويمكن تفسير ذلك بأن طبيعة الحافات التلالية لا توفر الظروف المثالية للنشاط الزراعي بسبب الانحدار النسبي وقلة الترب العميقة القابلة للزراعة، فضلاً عن محدودية الموارد المائية المتاحة، مما أدى إلى تركز الزراعة في الوحدات السهلية الأكثر ملاءمة.

وفيما يخص الاستعمال السكني، فقد بلغت مساحته (0.01 كم²) فقط، وهي مساحة تكاد تكون معدومة مقارنة بالمساحة الكلية للوحدة. ويرتبط ذلك بعدم ملاءمة البيئة التضاريسية لإقامة التجمعات السكانية، إذ تفضل الأنشطة العمرانية عادة الأراضي المستوية أو قليلة الانحدار لتقليل تكاليف الإنشاء وتوفير سهولة الحركة والخدمات.

كما سجل الاستعمال الصناعي مساحة بلغت (0.26 كم²) وبنسبة (1.1%) من مساحة الوحدة، وهي نسبة محدودة نسبياً، ويبدو أن وجود هذا النشاط يرتبط بقرب بعض الطرق الرئيسة أو توفر مساحات غير مستغلة زراعياً، مما يسمح بإقامة بعض الأنشطة الصناعية أو الخدمية دون التأثير على الأراضي الزراعية.

أما المسطحات المائية فقد شغلت مساحة قدرها (0.03 كم²) وبنسبة (0.1%) من مساحة الوحدة، وهي نسبة ضئيلة تعكس محدودية الموارد المائية السطحية داخل هذه الوحدة الجيومورفولوجية حسب الجدول (2) وخريطة (2).

وبصورة عامة، يتضح أن الخصائص الجيومورفولوجية لوحدة الحافات التلالية كان لها الدور الرئيس في تحديد أنماط استعمالات الأرض، إذ أدت طبيعة السطح والانحدارات إلى انخفاض الأنشطة الزراعية والسكنية، مقابل سيادة الأراضي غير المستغلة. وهذا يؤكد وجود علاقة وثيقة بين شكل السطح واستعمالات الأرض، حيث تزداد فرص التنمية في المناطق الأقل وعورة، بينما تقل في المناطق التلية ذات الظروف الطبيعية المحددة للاستغلال

ثالثاً :وحدة الأقدام التلالية

تُظهر خريطة الوحدات الجيومورفولوجية أن وحدة الأقدام التلالية (اللون الأصفر الفاتح) تشغل نطاقاً انتقالياً بين وحدة السهل التجميعي غرباً ووحدة الحافات التلالية شرقاً، إذ تمتد بشكل طولي في وسط المنطقة تقريباً، مشكلةً منطقة ربط بين الأراضي المنبسطة نسبياً والمناطق الأكثر ارتفاعاً وانحداراً. ويعكس هذا الموقع الجغرافي خصائص تضاريسية متوسطة من حيث الانحدار وعمليات الترسيب والتعرية، مما جعلها بيئة متنوعة من ناحية أنماط استعمالات الأرض.

وبالاستناد إلى بيانات جدول (2) والخريطة(2)، تبلغ مساحة وحدة الأقدام التلالية 16.86 كم²، أي ما يعادل 10.21% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة البالغة (165.13 كم²)، الأمر الذي يجعلها من الوحدات الجيومورفولوجية ذات الامتداد المتوسط. وتوزعت استعمالات الأرض فيها بصورة متفاوتة تعكس طبيعة الظروف الطبيعية السائدة داخل الوحدة.

يُلاحظ أن الاستعمال السكني يحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة، إذ بلغ 6.15 كم² وبنسبة 36.4% من مساحة الوحدة، وبما يعادل 3.72% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة. ويعزى هذا التركز السكني إلى ملاءمة الانحدارات المتوسطة للبناء مقارنة بالمناطق شديدة الانحدار، فضلاً عن قرب الوحدة من الطرق الرئيسة ومحاور النقل التي تمر عبر المنطقة، وهو ما أسهم في جذب التوسع العمراني نحوها. كما أن موقعها الانتقالي بين الأراضي المنخفضة والمرتفعات وفر مجالاً مناسباً للتوسع السكني مع انخفاض كلفة أعمال التسوية مقارنة بالمناطق التلية المرتفعة.

أما الاستعمالات الأخرى فقد جاءت بالمرتبة الثانية، إذ بلغت مساحتها 6.94 كم² بنسبة 41.1% من مساحة الوحدة، وتشكل ما نسبته 4.20% من مساحة منطقة الدراسة. ويشمل هذا الصنف الأراضي غير المستغلة أو الأراضي الفارغة وبعض الأنشطة المتفرقة، ويعكس ذلك أن جزءاً مهماً من الوحدة ما زال يحتفظ بخصائصه الطبيعية أو أنه يمثل احتياطياً للتوسع المستقبلي، سواء للأغراض السكنية أو الاقتصادية.

ويظهر الاستعمال الصناعي بمساحة بلغت 2.74 كم² وبنسبة 16.3% من مساحة الوحدة، أي ما يعادل 1.66% من مساحة منطقة الدراسة. ويُفسر وجود النشاط الصناعي ضمن هذه الوحدة بارتباطه بشبكة الطرق الرئيسة التي تسهل حركة النقل والوصول إلى الأسواق ومصادر المواد الأولية، فضلاً عن أن طبيعة الأرض المستقرة نسبياً مقارنة بالحافات التلالية توفر ظروفاً مناسبة لإنشاء المنشآت الصناعية والخدمية المرتبطة بها.

في المقابل، سجل الاستعمال الزراعي أدنى القيم بين الاستعمالات الرئيسة، إذ بلغت مساحته 0.89 كم² فقط بنسبة 5.3% من مساحة الوحدة، وبنسبة 0.54% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. ويعكس هذا التراجع محدودية المقومات الزراعية في الأقدام التلالية نتيجة زيادة الانحدار النسبي وارتفاع احتمالية تعرض التربة للتعرية، فضلاً عن منافسة الاستعمالات الحضرية والصناعية التي استحوذت على أجزاء واسعة من أراضي الوحدة.

أما المسطحات المائية فقد شغلت مساحة صغيرة جداً بلغت 0.14 كم² بنسبة 0.8% من مساحة الوحدة وبنسبة 0.08% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، ويعود ذلك إلى اقتصار وجودها على أجزاء من القنوات المائية أو المجاري الصغيرة التي تخترق الوحدة دون أن تشكل عنصراً مساحياً مؤثراً.

ومن الناحية الجيومورفولوجية، تكشف هذه النتائج عن وجود علاقة واضحة بين خصائص وحدة الأقدام التلالية وأنماط استعمال الأرض فيها، إذ ساهمت الانحدارات المتوسطة والاستقرار النسبي لسطح الأرض في تشجيع التوسع السكني والصناعي، في حين تراجعت الأنشطة الزراعية بسبب محدودية الأراضي الملائمة للزراعة. كما تشير هيمنة الاستعمالات السكنية وغير المستغلة إلى أن الوحدة تشهد تحولات مكانية مستمرة قد تؤدي مستقبلاً إلى زيادة التوسع العمراني على حساب الأراضي المفتوحة، الأمر الذي يتطلب مراعاة الجوانب البيئية والجيومورفولوجية عند وضع خطط التنمية المستقبلية، ولا سيما ما يتعلق بالحد من مخاطر التعرية والانجراف والمحافظة على استقرار المنحدرات.

رابعاً : وحدة السهل التجميعي

تُعد وحدة السهل التجميعي من أهم الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة، إذ تبلغ مساحتها (73.03 كم²)، وتمثل ما نسبته (44.22%) من المساحة الكلية للمنطقة، مما يجعلها أكبر الوحدات من حيث الامتداد المساحي. ويعود تكوين هذه الوحدة إلى عمليات الإرساب والتجميع التي قامت بها المجاري المائية خلال فترات زمنية متعاقبة، الأمر الذي أسهم في تكوين سطح يتسم بالاستواء النسبي وانخفاض درجات الانحدار، وهي خصائص ساعدت على تنوع استعمالات الأرض فيها.

وتشير بيانات الجدول(2) والخريطة (2) إلى أن الاستعمال الزراعي يشغل مساحة (39.76 كم²)، وبنسبة (54.4%) من مساحة الوحدة، أي ما يعادل (24.08%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. ويعكس ذلك مدى ملاءمة السهل التجميعي للأنشطة الزراعية، إذ تساعد الترب الرسوبية واعتدال السطح وتوافر الظروف الطبيعية المناسبة على انتشار النشاط الزراعي بشكل واسع، مما جعله الاستعمال السائد في هذه الوحدة.

أما فئة (غير ذلك) فقد بلغت مساحتها (24.71 كم²)، وبنسبة (33.8%) من مساحة الوحدة، وهي تمثل (14.97%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. وتشمل هذه الفئة الأراضي غير المستغلة أو المراعي والأراضي المفتوحة وبعض المساحات التي لم تدخل ضمن الاستعمالات الرئيسة، ويعود اتساعها إلى اختلاف درجة استغلال أجزاء السهل وتباين خصائصه الطبيعية.

وسجل الاستعمال السكني مساحة بلغت (7.36 كم²)، وبنسبة (10.1%) من مساحة الوحدة، وهو ما يمثل (4.46%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. ويُفسر ذلك بأن السهل التجميعي يوفر بيئة مناسبة

لقيام التجمعات السكانية بسبب سهولة البناء وانخفاض كلف إنشاء البنية التحتية وارتباطه بشبكات النقل والخدمات.

في حين بلغت مساحة الاستعمال الصناعي (0.87 كم²)، وبنسبة (1.2%) من مساحة الوحدة، وهي نسبة محدودة نسبياً، ويبدو أن هذا النشاط يتركز بالقرب من المناطق السكنية ومحاور النقل، مستفيداً من سهولة الوصول وتوفر الأراضي المناسبة لإقامة مثل هذه الأنشطة.

أما المسطحات المائية فقد بلغت مساحتها (0.32 كم²)، وبنسبة (0.4%) من مساحة الوحدة، وهي نسبة منخفضة تعكس محدودية انتشارها داخل حدود الوحدة، على الرغم من أهميتها في دعم الأنشطة الزراعية والاستخدامات البشرية الأخرى.

ومن خلال الربط بين خريطة الوحدات الجيومورفولوجية وبيانات الجدول، يتضح أن الخصائص الطبيعية لوحدة السهل التجميعي كان لها دور أساسي في تحديد أنماط استعمالات الأرض، إذ أسهمت طبيعة السطح المستوي والتكوينات الرسوبية في زيادة مساحة الأراضي الزراعية وتوسع الاستقرار البشري، في حين ظلت الأنشطة الصناعية والمسطحات المائية ذات مساحات محدودة. وتؤكد هذه النتائج وجود علاقة واضحة بين الخصائص الجيومورفولوجية وأنماط استغلال الأرض، حيث تزداد كثافة الأنشطة البشرية في المناطق الأكثر ملاءمة من الناحية الطبيعية.

وبشكل عام، تمثل وحدة السهل التجميعي محوراً رئيساً للتنمية في منطقة الدراسة، نظراً لاستحواذها على النسبة الأكبر من الاستعمالات الزراعية والسكنية، الأمر الذي يعكس أهميتها الاقتصادية والعمرانية، ويشير إلى ضرورة إدارة مواردها بشكل يحقق التوازن بين متطلبات التنمية والمحافظة على خصائصها الطبيعية.

خامساً: وحدة السهل الفيضي

تُعد وحدة السهل الفيضي من الوحدات الجيومورفولوجية المهمة في منطقة الدراسة، إذ تبلغ مساحتها (21.01 كم²)، وتمثل ما نسبته (12.72%) من المساحة الكلية للمنطقة. وقد ارتبطت نشأة هذه الوحدة بالعمليات النهرية، ولاسيما الترسيب الذي تقوم به المجاري المائية خلال فترات الفيضان، مما أدى إلى تكوين أراضٍ منبسطة ذات رواسب حديثة تختلف في خصائصها عن الوحدات الجيومورفولوجية الأخرى. وتؤثر هذه الخصائص بشكل مباشر في طبيعة استعمالات الأرض وتوزيع الأنشطة البشرية داخلها.

وتشير بيانات الجدول إلى أن فئة (غير ذلك) تشغل المساحة الأكبر في هذه الوحدة، إذ بلغت (11.30 كم²) وبنسبة (53.8%) من مساحة الوحدة، أي ما يعادل (6.84%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. ويعكس ذلك أن جزءاً كبيراً من السهل الفيضي لا يخضع لاستعمالات زراعية أو عمرانية مباشرة، وقد يضم أراضي مفتوحة أو مناطق متأثرة بالنشاط النهري أو مساحات يصعب استغلالها بصورة دائمة بسبب تعرضها للتغيرات الموسمية أو احتمالية الفيضانات.

أما الاستعمال الصناعي فقد احتل المرتبة الثانية من حيث المساحة، إذ بلغ (5.74 كم²)، وبنسبة (27.3%) من مساحة الوحدة، وهو ما يمثل (3.48%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. وتعد هذه النسبة مرتفعة نسبياً مقارنة ببعض الوحدات الجيومورفولوجية الأخرى، ويمكن تفسير ذلك بتوافر الأراضي المنبسطة وسهولة إقامة المنشآت الصناعية، فضلاً عن قربها من شبكات النقل والمناطق الحضرية، مما جعلها بيئة مناسبة لتمركز عدد من الأنشطة الصناعية.

في حين بلغت مساحة الاستعمال الزراعي (2.21 كم²)، وبنسبة (10.5%) من مساحة الوحدة، أي ما يعادل (1.34%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. وعلى الرغم من أن السهول الفيضية تتميز عادة بخصوبة تربتها نتيجة تراكم الرواسب النهرية، إلا أن محدودية المساحة الزراعية في هذه الوحدة قد ترتبط بالتوسع العمراني والصناعي أو بتأثير الظروف الهيدرولوجية التي قد تحد من استغلال أجزاء منها بصورة مستمرة.

أما الاستعمال السكني فقد بلغت مساحته (1.01 كم²)، وبنسبة (4.8%) من مساحة الوحدة، وهو ما يمثل (0.61%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. وتشير هذه النسبة إلى وجود تجمعات سكانية محدودة

داخل السهل الفيضي، وربما يعود ذلك إلى تجنب التوسع العمراني في بعض الأجزاء المعرضة لمخاطر الفيضانات أو ارتفاع منسوب المياه خلال مواسم معينة.

كما بلغت مساحة المسطحات المائية (0.73 كم²)، وبنسبة (3.5%) من مساحة الوحدة، أي ما يعادل (0.44%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. ويعد وجود هذه المسطحات المائية من السمات الطبيعية للسهل الفيضي، إذ ترتبط بالمجاري المائية أو القنوات أو المناطق التي تتجمع فيها المياه، وتسهم في دعم الأنشطة الزراعية والحفاظ على التوازن البيئي داخل الوحدة.

ومن خلال الربط بين خريطة الوحدات الجيومورفولوجية رقم (2) ونتائج الجدول(2)، يتضح أن الخصائص الطبيعية للسهل الفيضي كان لها تأثير واضح في توزيع استعمالات الأرض. فقد أسهمت طبيعة السطح المنبسط والرواسب النهرية في جذب عدد من الأنشطة البشرية، إلا أن تأثير العمليات الفيضية والتغيرات الهيدرولوجية ما زال عاملاً مهماً في الحد من الاستغلال الكامل للوحدة. كما تعكس سيادة فئة (غير ذلك) إلى جانب ارتفاع نسبة الاستعمال الصناعي وجود تحول تدريجي في أنماط استخدام الأرض، بحيث لم تعد الزراعة هي النشاط المهيمن كما هو الحال في بعض الوحدات السهلية الأخرى.

وبوجه عام، تمثل وحدة السهل الفيضي منطقة ذات أهمية اقتصادية وبيئية في آن واحد، لما تتمتع به من إمكانات طبيعية مرتبطة بالبيئة النهرية، إلا أن استثمارها يتطلب مراعاة طبيعة النظام الهيدرولوجي ومخاطر الفيضانات، لضمان تحقيق تنمية متوازنة تحافظ على مواردها الطبيعية وتدعم مختلف الأنشطة البشرية.

الجدول (2) علاقة الوحدات الأرضية ونسب الاستعمالات الارضية

ت	الوحدة الجيومورفولوجية	نوع الاستعمال	المساحة/كم2	النسبة من مساحة الوحدة%	النسبة من مساحة المنطقة الكلية%
1	وحدة الاراضي الرديئة	استعمال زراعي	0.11	0.4	0.07
2		استعمال سكني	0.05	0.2	0.03
3		استعمال صناعي	0.20	0.7	0.12
4		غير ذلك	29.76	98.6	18.02
5		مياه	0.06	0.2	0.04
المجموع			30.18	100.0	18.28
1	وحدة الحواف التلالية	استعمال زراعي	0.03	0.1	0.02
2		استعمال سكني	0.01	0.0	0.00
3		استعمال صناعي	0.26	1.1	0.16
4		غير ذلك	23.73	98.7	14.37
5		مياه	0.03	0.1	0.02
المجموع			24.06	100.0	14.57
1	وحدة السهل التجميعي	استعمال زراعي	39.76	54.4	24.08
2		استعمال سكني	7.36	10.1	4.46
3		استعمال صناعي	0.87	1.2	0.53
4		غير ذلك	24.71	33.8	14.97
5		مياه	0.32	0.4	0.20
المجموع			73.03	100.0	44.22
1	وحدة السهل الفيضي	استعمال زراعي	2.21	10.5	1.34

2		استعمال سكني	1.01	4.8	0.61
3		استعمال صناعي	5.74	27.3	3.48
4		غير ذلك	11.30	53.8	6.84
5		مياه	0.73	3.5	0.44
المجموع			21.01	100.0	12.72
1	وحدة القدمات التلالية	استعمال زراعي	0.89	5.3	0.54
2		استعمال سكني	6.15	36.4	3.72
3		استعمال صناعي	2.74	16.3	1.66
4		غير ذلك	6.94	41.1	4.20
5		مياه	0.14	0.8	0.08
المجموع			16.86	100.0	10.21
المجموع الكلي			165.13	980.6	100.00

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات الخريطة (2)

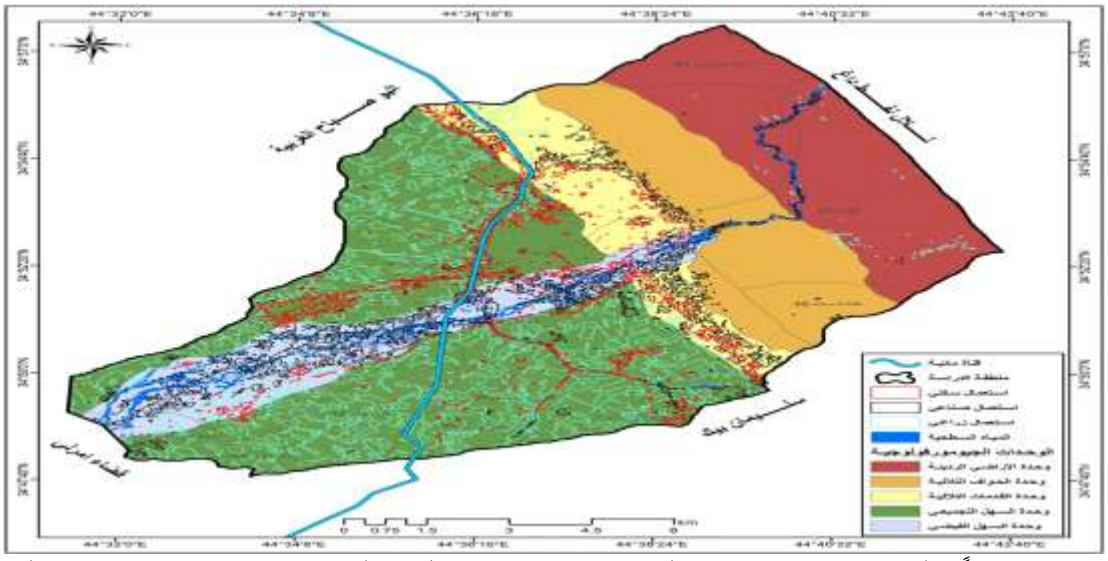
ترتبط هذه الوحدة بالمجاري المائية، وتتميز بتربتها الرسوبية الحديثة، مما يجعلها بيئة خصبة ولكنها في الوقت ذاته عرضة للفيضانات. وتشكل هذه الوحدة (12.72%) من المساحة الكلية.تشير البيانات إلى أن النشاط الزراعي يشكل (2.21 كم²)، مستفيدًا من توفر المياه، في حين يظهر النشاط الصناعي بشكل ملحوظ (5.74 كم²)، نتيجة قربه من مصادر المياه وسهولة النقل. كما يوجد نشاط سكني (1.01 كم²)، إلا أنه يبقى محدودًا بسبب مخاطر الفيضانات.إن استغلال هذه الوحدة، خاصة صناعيًا، قد يؤدي إلى آثار بيئية سلبية مثل تلوث المياه وتغيير النظام الهيدرولوجي، مما يزيد من هشاشة هذه البيئة.

التحليل المقارن والاستنتاج العام من خلال المقارنة بين الوحدات الجيومورفولوجية، يتضح أن الأنشطة البشرية تتركز بشكل رئيس في الوحدات السهلية، خاصة السهل التجميعي، الذي يمثل القلب الحيوي للنشاط الزراعي والسكني، نتيجة ملاءمته الطبيعية. في المقابل، يقل هذا التأثير تدريجيًا كلما اتجهنا نحو الوحدات ذات الانحدار الأكبر مثل الأقدام والحافات التلالية، ليصل إلى أدنى مستوياته في الأراضي الرديئة.

كما يظهر أن النشاط الزراعي يرتبط ارتباطًا مباشرًا بخصوبة التربة واستواء السطح، بينما يتجه النشاط الصناعي نحو المناطق الأقل ملاءمة زراعيًا، في حين يتبع النشاط السكني نمط التوسع من السهول نحو المناطق المجاورة بسبب الضغط السكاني.وبشكل عام، فإن تأثير الأنشطة البشرية أدى إلى:

تغيير في استعمالات الأرض الطبيعيةوضغط على الموارد، خاصة التربة والمياه و توسع عمراني على حساب الأراضي الزراعية وزيادة المخاطر البيئية في بعض الوحدات (مثل الفيضانات والتعرية) .مما يؤكد أن العلاقة بين الإنسان والبيئة الجيومورفولوجية هي علاقة تفاعلية، حيث يؤثر كل منهما في الآخر بشكل مستمر.

خريطة (3) الوحدات الجيومورفولوجية



المصدر: اعتماداً على انموذج الارتفاع الرقمي DEM ذي الدقة التمييزية 12.5م، ومرئية كوك بيرد (QUICK BIRD) ذي الدقة التمييزية 0.6م، باستخدام برنامج ARC GIS 10.8.

أولاً: الاستنتاجات

تشير نتائج الدراسة إلى أن التباين في التأثير البشري على الوحدات الجيومورفولوجية يرتبط بشكل مباشر بخصائص السطح الطبيعية، إذ تتركز الأنشطة البشرية في الوحدات السهلية المستوية مثل السهل التجميعي والسهل الفيضي، في حين تتراجع بشكل واضح في الوحدات ذات الانحدارات الشديدة كالحافات والأراضي الرديئة.

أظهرت الدراسة أن النشاط الزراعي يمثل الاستعمال الأكثر ارتباطاً بالخصائص الجيومورفولوجية الملائمة، خاصة في السهل التجميعي، بينما يتجه النشاط الصناعي والسكني إلى المواقع الأكثر استقراراً نسبياً أو القريبة من شبكات النقل، مما يعكس دور العوامل المكانية في توجيه أنماط الاستعمال.

بينت النتائج أن التوسع البشري أسهم في إحداث تغيرات جيومورفولوجية واضحة تمثلت بزيادة عمليات التعرية والانجراف وتغير خصائص التربة، فضلاً عن الضغط على الموارد الطبيعية، مما جعل بعض الوحدات أكثر هشاشة بيئياً من غيرها.

ثانياً: المقترحات

ضرورة توجيه خطط التنمية العمرانية والزراعية نحو الوحدات الأكثر ملاءمة طبيعياً مثل السهل التجميعي، مع تجنب التوسع العشوائي في الوحدات الحساسة بيئياً كالأراضي الرديئة والحافات التلالية للحد من مخاطر التدهور البيئي.

اعتماد أساليب إدارة مستدامة للأراضي في مناطق السهل الفيضي، من خلال تنظيم الاستعمال الزراعي والصناعي ووضع ضوابط للحد من التلوث والتغير في النظام الهيدرولوجي حفاظاً على التوازن البيئي.

تعزيز استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في مراقبة التغيرات الجيومورفولوجية، بما يساعد على رصد التغيرات في استعمالات الأرض ووضع خطط مستقبلية دقيقة لإدارة الموارد الطبيعية.

المصادر والمراجع

بكر، ناتق صبار , جيومورفولوجية حوض وادي شاي (دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية). رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بغداد، بغداد، العراق،2004, 85-110.

خلف حسين علي الدليمي، الجيومورفولوجيا التطبيقية: علم أشكال سطح الأرض من المنظور التطبيقي، ج1، ط1، دار الكندي للنشر والتوزيع، إربد (الأردن)، 2001، ص 142.

وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، تقرير عن لوحة سامراء، بغداد،1994.

jassim ,Erly Pleistocene Gravel fan of the tigris river from Al fath to Baghdad,Centeral,Jougeolsocofiraq,vo1,14,no,1981.

Strahler, Alan & Strahler, Arthur, Introducing Physical Geography, 6th Edition, John Wiley & Sons, Inc., USA, 2013, p 450